

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-63731
(P2002-63731A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース [*] (参考)
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B	Z 5 D 0 7 j
			A 5 D 1 1 9
11/105	5 5 1	11/105	5 5 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-249846 (P2000-249846)

(22) 出願日 平成12年8月21日 (2000.8.21)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 馬場 友彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 三井 貞二

静岡県浜松市新貝町1128番地 ソニー浜松株式会社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

Fターム (参考) 5D075 AA03 CD16 CD18

5D119 AA04 AA38 AA40 BA01 BB05

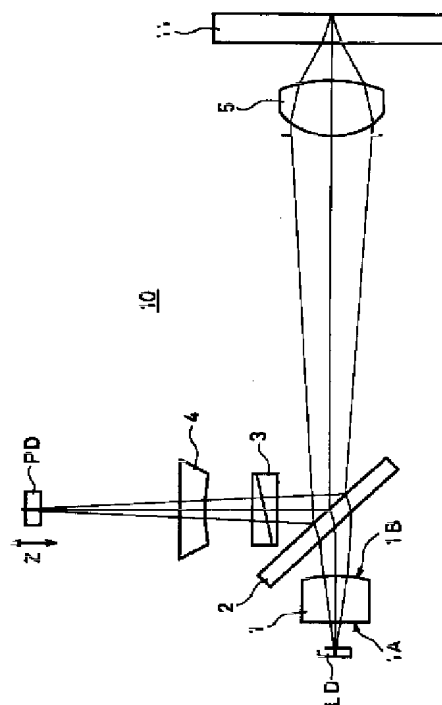
EC02 JA00 JA22

(54) 【発明の名称】 光学ピックアップ及びディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 部品点数を低減することにより、コストを低減し、耐環境性が高く、製造における環境負荷が少ない光学ピックアップ、及びこの光学ピックアップを備えた安価なディスク装置を提供する。

【解決手段】 光源LDと、対物レンズと、受光素子PDと、ビームスプリッタ2とを有し、光源LDからの出射光がビームスプリッタ2を介して対物レンズ5により記録媒体11に収束照射され、記録媒体11からの戻り光がビームスプリッタ2により出射光と分離されて受光素子PDにより受光検出されるものであって、一の主面1Aに出射光を分割する回折格子が形成され、かつ他の主面1Bにトーリック面が形成された光学素子1が、光源LDとビームスプリッタ2との間に配置された光学ピックアップ10を構成する。また、この光学ピックアップ10を備えてディスク装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、対物レンズと、受光素子と、ビームスプリッタとを有し、

上記光源からの出射光が上記ビームスプリッタを介して上記対物レンズにより記録媒体に収束照射され、該記録媒体からの戻り光が上記ビームスプリッタにより上記出射光と分離されて上記受光素子により受光検出される光学ピックアップであって、

一の主面に上記出射光を分割する回折格子が形成され、かつ他の主面にトーリック面が形成された光学素子が、上記光源と上記ビームスプリッタとの間に配置されたことを特徴とする光学ピックアップ。

【請求項2】 光源と、対物レンズと、受光素子と、ビームスプリッタとを有し、

上記光源からの出射光が上記ビームスプリッタを介して上記対物レンズによりディスク状記録媒体に収束照射され、該ディスク状記録媒体からの戻り光が上記ビームスプリッタにより上記出射光と分離されて上記受光素子により受光検出される構成であって、

一の主面に上記出射光を分割する回折格子が形成され、他の主面にトーリック面が形成された光学素子が、上記光源と上記ビームスプリッタとの間に配置された光学ピックアップと、

少なくとも上記対物レンズを上記ディスク状記録媒体の半径方向に駆動する手段とを有することを特徴とするディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばミニディスク（MD）等の光磁気ディスクやその他の光ディスク用に好適な光学ピックアップ、及びこの光学ピックアップを備えたディスク装置に係わる。

【0002】

【従来の技術】従来のディスクリットタイプの光磁気ディスク（MO）用の光学ピックアップにおいては、プリズムタイプのビームスプリッタを使用しており、さらに適切な非点収差量を発生させるために、非点収差補正板を使用している。

【0003】図3に、この従来の光磁気ディスク用の光学ピックアップの光学系の概略構成図を示す。この光学ピックアップ50は、レーザダイオードLD、非点収差補正板41、グレーティング（回折格子）42、プリズムタイプのビームスプリッタ43、ウォラストンプリズム44、マルチレンズ45、フォトダイオードPD、コリメーターレンズ46、対物レンズ47を備えて成る。

【0004】レーザダイオードLDからのレーザ光は、ビームスプリッタ43を透過して、対物レンズ47で収束されて対象の光磁気ディスク51に照射され、この光磁気ディスク51で反射された戻り光がビームスプリッタ43で反射されてフォトダイオードPDにて受光検出

される。

【0005】非点収差補正板41は、光軸に対して傾けた斜めガラス板から成り、レーザダイオードLDから出射された光に対して、適切量の非点収差を発生させるものである。グレーティング（回折格子）42は、トラッキングサーボのために0次光及び±1次光の3つのビームに分割する位相調整を行うものである。ウォラストンプリズム44は、偏光成分を有する光磁気信号を検出するために設けられているものである。マルチレンズ45は、フォーカスサーボのために非点収差を発生させるものである。コリメーターレンズ46は、対物レンズ47に入射する光が平行光となるように補正するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図3に示した光学ピックアップ50では、ガラス部品として非点収差補正板41、グレーティング42、ビームスプリッタ43、マルチレンズ45、図示しない立ち上げミラーを有する。そして、ビームスプリッタ43がプリズムタイプであるために2枚のプリズムを貼り合わせて構成されている。従って、合計6点のガラス部品を有している。

【0007】また、ビームスプリッタ43の他に、ウォラストンプリズム44も2つの（例えばニオブ酸リチウム結晶製の）プリズムを貼り合わせて形成され、さらにウォラストンプリズム44とビームスプリッタ43が接着されるため、接着剤が多用される。

【0008】このように、従来の光学ピックアップでは、ガラスレンズの多用等による部品点数の大幅な増加によるコストアップ、部品点数の増加による環境試験下での品質維持の問題、接着剤を多用することにより環境負荷が高くなっているという問題がある。

【0009】そして、特にグレーティング（回折格子）は、図3の場合のように位相調整のみ、あるいは位相調整と非点補正の最大2つの機能しか割り当てられていないため、コストダウンに対して限界がある。

【0010】上述した問題の解決のために、本発明においては、部品点数を低減することにより、コストを低減し、耐環境性が高く、製造における環境負荷が少ない光学ピックアップ、及びこの光学ピックアップを備えた安価なディスク装置を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の光学ピックアップは、光源と、対物レンズと、受光素子と、ビームスプリッタとを有し、光源からの出射光がビームスプリッタを介して対物レンズにより記録媒体に収束照射され、記録媒体からの戻り光がビームスプリッタにより出射光と分離されて受光素子により受光検出されるものであって、一の主面に上記出射光を分割する回折格子が形成され、かつ他の主面にトーリック面が形成された光学素子が、光源とビームスプリッタとの間に配置されたものである。

る。

【0012】本発明のディスク装置は、光源と、対物レンズと、受光素子と、ビームスプリッタとを有し、光源からの出射光がビームスプリッタを介して対物レンズによりディスク状記録媒体に収束照射され、ディスク状記録媒体からの戻り光がビームスプリッタにより出射光と分離されて受光素子により受光検出される構成であって、一の主面に射出光を分割する回折格子が形成され、他の主面にトーリック面が形成された光学素子が光源とビームスプリッタとの間に配置された光学ピックアップと、少なくとも対物レンズをディスク状記録媒体の半径方向に駆動する手段とを有するものである。

【0013】上述の本発明の光学ピックアップの構成によれば、一の主面に射出光を分割する回折格子が形成され、かつ他の主面にトーリック面が形成された光学素子が、光源とビームスプリッタとの間に配置されたことにより、回折格子において出射光を例えば3分割してトラッキングサーボに用いることができ、トーリック面でビームスプリッタで生じる非点収差を補正する機能と出射光の倍率変換を行う機能を有し、1つの光学素子でこれらの機能を共に実現することができる。これにより、各機能を複数の部品に分担させる必要がなく、部品点数を低減することができる。

【0014】上述の本発明のディスク装置の構成によれば、上述の本発明の光学ピックアップを備えたことにより、光学ピックアップの部品点数が少なく、光学ピックアップの軽量化や小型化が可能であることから、ディスク装置の軽量化や小型化を可能にする。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明は、光源と、対物レンズと、受光素子と、ビームスプリッタとを有し、光源からの出射光がビームスプリッタを介して対物レンズにより記録媒体に収束照射され、記録媒体からの戻り光がビームスプリッタにより出射光と分離されて受光素子により受光検出される光学ピックアップであって、一の主面に射出光を分割する回折格子が形成され、かつ他の主面にトーリック面が形成された光学素子が、光源とビームスプリッタとの間に配置された光学ピックアップである。

【0016】本発明は、光源と、対物レンズと、受光素子と、ビームスプリッタとを有し、光源からの出射光がビームスプリッタを介して対物レンズによりディスク状記録媒体に収束照射され、ディスク状記録媒体からの戻り光がビームスプリッタにより出射光と分離されて受光素子により受光検出される構成であって、一の主面に射出光を分割する回折格子が形成され、他の主面にトーリック面が形成された光学素子が光源とビームスプリッタとの間に配置された光学ピックアップと少なくとも対物レンズをディスク状記録媒体の半径方向に駆動する手段とを有するディスク装置である。

【0017】本発明の一実施の形態の光学ピックアップ

の光学系の概略構成図を図1に示す。この光学ピックアップ10は、光源としてレーザダイオードLD、マルチグレーティング素子1、平行平板型のビームスプリッタ2、ウォラストンプリズム3、シリンダーレンズ4、受光素子としてフォトダイオードPD、対物レンズ5とを備えて成る。そして、例えば光磁気ディスク11を対象の記録媒体とするものである。

【0018】ビームスプリッタ2は、1枚の平行平板により形成されている。ウォラストンプリズム3は、図3の従来の光学ピックアップ50のウォラストンプリズム44とはほぼ同様の構成であるが、ビームスプリッタ2とは貼り合わせず別に設けられている。シリンダーレンズ4は、平凹状即ちビームスプリッタ2側が円筒凹面、フォトダイオードPD側が平面となっている。

【0019】この光学ピックアップ10の構成において、レーザダイオードLDから出射されたレーザ光Lは、ビームスプリッタ2を透過して、対物レンズ5で収束されて光磁気ディスク11に照射され、この光磁気ディスク11で反射された戻り光がビームスプリッタ2で反射してフォトダイオードPDにて受光検出される。

【0020】尚、実際の光学ピックアップにおいては、光学ピックアップの薄型化と短小化を目的として、これらビームスプリッタ2及び対物レンズ5の間に、図示しないミラー（いわゆる立ち上げミラー等）を1つ以上設けて、光路を曲げるようにしている。

【0021】本実施の形態の光学ピックアップ10では、特にレーザダイオードLDとビームスプリッタ2との間に配置された、マルチグレーティング素子1に特徴を有する。このマルチグレーティング素子1は、レーザダイオードLD側の面はグレーティング（回折格子）が形成されたグレーティング面1Aであり、ビームスプリッタ2側の面はトーリック面（異方性曲率面）1Bとなっている。

【0022】グレーティング面1Aは、レーザを0次光及び±1次光に3分割する機能を有し、これにより光磁気ディスク11に対して、いわゆる3スポット法を用いたトラッキングサーボを行うことができる。

【0023】トーリック面（異方性曲率面）1Bは、曲面の曲率が方向によって異なる異方性を有している。即ち図1中紙面に垂直な方向の曲率と上下方向の曲率が異なっている。そして、このトーリック面1Bは、ビームスプリッタ2において発生する非点収差を適量残すように、逆方向に非点収差を発生すると共に、レーザダイオードLDのレーザ光の利用効率を向上する目的で倍率変換の役割を担う。

【0024】即ちトーリック面1Bにより、後にビームスプリッタ2により発生する非点収差を逆補正する機能を有する。これにより、ビームスプリッタ2を通過した光が、適切な非点収差を有するようになる。

【0025】また、トーリック面1Bは、曲面であるた

めにレンズ作用を有しており、レーザ光の発散角が入射前より緩くなる。これにより、レーザ光がビームスプリッタ2に入射する角度を浅くすることができる。このトーリック面1Bのレンズ作用により、従来のマルチレンズ45等のカップリングレンズのように倍率変換を行うことができ、これによりレーザ光の利用率の向上を図ることができる。

【0026】このマルチグレーティング素子1の材料は、光学特性の観点ではガラスでも樹脂（プラスチック）でも構わない。

【0027】また、マルチグレーティング素子1は、従来のグレーティング42と同様に、光軸を中心にして回転させることが可能に構成される。このグレーティング面1Aの回転により、レーザ光の位相調整を行うことができる。

【0028】さらに、図1の光学ピックアップ10のマルチグレーティング素子1の概略構成図を図2（図2A～図2E）に示す。図2A及び図2Eは側面図を示し、図2Bはトーリック面1B側の平面図を示し、図2C及び図2Fは断面図を示し、図2Dはグレーティング面1A側の断面図を示す。

【0029】また、図2の各図において、光磁気ディスク11のタンジェンシャル方向（接線方向）T及びラジアル方向（半径方向）Rに対応する方向を、それぞれT及びRで示している。

【0030】マルチグレーティング素子1は、グレーティング面1A及びトーリック面1Bが形成された透明な素子が、ホルダ1Cに収納されて構成されている。ホルダ1Cには、例えば所定の段差や切り欠きを有し、これにより、マルチグレーティング素子1を固定したり、光軸を中心として回転させたりすることが可能になっている。尚、ホルダ1Cも素子と同じ透明材を用いることが可能である。

【0031】図2Dに示すように、グレーティング面1Aの回折格子の方向は、光磁気ディスク11のタンジェンシャル方向Tと所定の角度 θ （例えば 1.4° ）をなすように配置されている。これにより、グレーティング面1Aにより3分割された3つのビームが、光磁気ディスク11の記録トラックを跨ぐように集光スポットが形成されて、3ビーム法によるトラッキングサーボが行われる。

【0032】トーリック面1Bの曲率は、前述したように方向によって異なるため、図2Cにおける曲率半径R1と図2Fにおける曲率半径R2とは異なっている。そして、具体的な数値としては、図2Cに示す光磁気ディスク11のタンジェンシャル方向（接線方向）Tに動かしした場合の曲率半径R1を例えば5.895mm、図2Fに示す光磁気ディスク11のラジアル方向（半径方向）Rに動かしした場合の曲率半径R2を例えば5.770mmとする。この場合はR1>R2であるが、R1<

R2である構成を採ることも可能である。

【0033】尚、マルチグレーティング素子1の回転に伴い、トーリック面1Bの最大曲率の方向も動くが、回転角を例えば 2° 以内に制限することにより、フォトダイオードPDにおける信号検出には影響しないようにすることができる。

【0034】本実施の形態では、トーリック面1Bを有するマルチグレーティング素子1が、ビームスプリッタ2より手前に配置されていることにより、レーザ光が光磁気ディスク11に到達する前に倍率変換を行うことができる。このため、光磁気ディスク11からの戻り光を倍率変換する必要がなく、従来のマルチレンズ45より簡単な構成のシリンダーレンズ4を配置するだけで済む。

【0035】また、図3の従来の光学ピックアップ50では、レーザ光の光軸方向の調整（Zアジャスタ）はマルチレンズ45で図中矢印Zで示すように行っていた。これに対して、本実施の形態の光学ピックアップ10ではフォトダイオードPDで同様に調整することができるため、従来と比較してレンズ等光学系の構成を簡略化することができる。

【0036】その一方で、コリメータレンズが不要となるため、合計の部品点数は従来の光学ピックアップ50より3点少なくなっており、部品点数を大幅に削減できることがわかる。

【0037】そして、本実施の形態の光学ピックアップ50を備えてディスク装置、例えばディスクドライブ装置や、パーソナルコンピュータ等コンピュータ装置に付属したディスクドライブ装置、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等の電子機器に付属したディスクドライブ装置等を構成することができる。このように本実施の形態の光学ピックアップ50を備えたディスク装置は、光学ピックアップ50の部品点数が低減されていることにより、より少ないコストで製造することができる利点を有している。

【0038】上述の本実施の形態によれば、1つのマルチグレーティング素子1でグレーティング（回折格子）の機能、位相調整機能、非点収差補正機能、並びに倍率変換機能を併せ持つことができるため、従来の光学ピックアップ50と比較して、大幅に部品点数を削減することができる。

【0039】このように、部品点数を削減することができ、かつ多くの部品をプラスチックにより形成することが可能になるため、材料費や加工費を低減して、製造コストを低減することができる。また、これにより、光学ピックアップ50やディスク装置の小型化や軽量化を図ることができる。

【0040】また、部品点数を削減でき、しかも部品の接着箇所が少なくなるため、品質を向上させることができ、耐環境性をより向上させることができる。即ち従来

は、例えば非点補正板41及びグレーティング42がホルダーにアッセンブリされていたため接着点数が多くなっていたが、本実施の形態ではそれらの接着が不要となる。さらに、接着剤の使用量を少なくすることができるため、製造における環境負荷を低減することができる。

【0041】尚、上述の実施の形態では、マルチグレーティング素子1のグレーティング面1AをレーザダイオードLD側に配置しているが、逆にトーリック面1BをレーザダイオードLD側に配置するようにしてもよい。

【0042】上述の実施の形態では、光磁気ディスク用の光学ピックアップに本発明を適用したが、その他の記録媒体、例えばコンパクトディスク(CD)やCD-R等の光ディスクを対象とした光学ピックアップにおいても、同様に本発明を適用することができる。そして、同様に光学ピックアップを備えて、ディスク状記録媒体に情報の記録または再生を行うディスク装置を構成することができる。

【0043】具体的には、光ディスクのトラッキングサーボのために、グレーティング(回折格子)を設けてレーザ光を3分割する構成の光学ピックアップであれば、同様に本発明を適用してマルチグレーティング素子を設けることにより、光学ピックアップの部品点数を低減することができる。

【0044】即ち、例えば図1の光学ピックアップ10から偏光検出用のウォラストンプリズム3を除いた構成の光学ピックアップを、コンパクトディスク(CD)やCD-R等の光ディスクを対象とした光学ピックアップに用いることができ、これにより光学ピックアップの部品点数を低減することができる。

【0045】本発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他様々な構成が取り得る。

【0046】

【発明の効果】上述の本発明によれば、光学ピックアップの部品点数を削減することができ、かつ多くの部品をプラスチックにより形成することが可能になるため、材料費や加工費を低減して、製造コストを低減することができる。従って、光学ピックアップやディスク装置の小型化や軽量化を図ることができる。そして、例えば光学ピックアップ全体をディスク状記録媒体のトラッキング方向に可動させる場合には、光学ピックアップの軽量化により送りの負担が軽減される。これにより、例えば送りモータを小型化して消費電力を低減することができるので、電源部を小型化して装置の軽量化・小型化を図ることや、同じバッテリーで装置をより長時間使用することが可能になる。

【0047】また、部品点数を削減することができるため、部品の接着箇所を少なくすることができる。これにより、品質を向上させ、耐環境性を向上させることができると共に、接着剤の使用量を少なくして製造における環境負荷を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学ピックアップの光学系の概略構成図である。

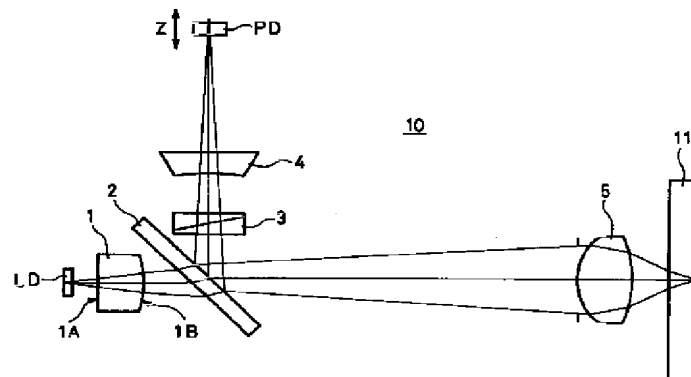
【図2】A～F 図1の光学ピックアップのマルチグレーティング素子の概略構成図である。

【図3】従来の光学ピックアップの光学系の概略構成図である。

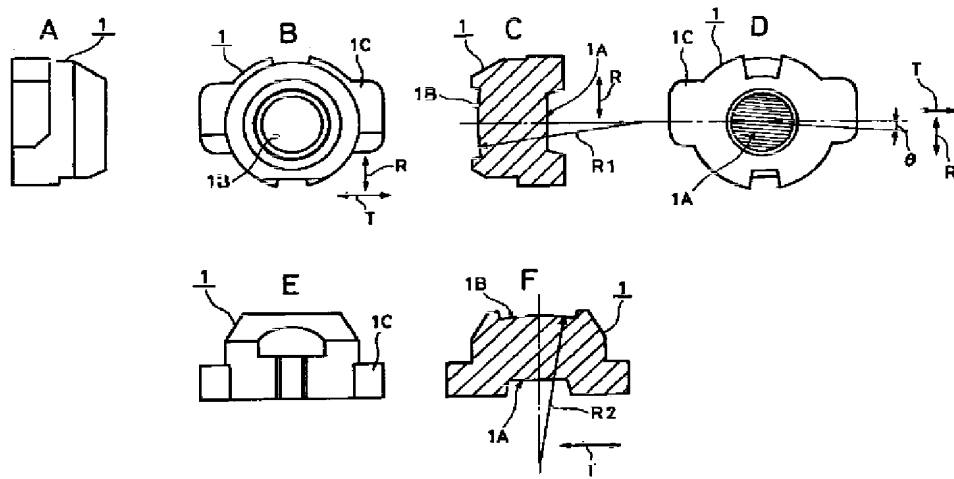
【符号の説明】

1 マルチグレーティング素子、1A グレーティング面、1B トーリック面、2 ビームスプリッタ、3 ウォラストンプリズム、4 シリンダーレンズ、5 対物レンズ、10 光学ピックアップ、LD レーザダイオード、PD フォトダイオード

【図1】



【図2】



【例3】

